第 3 講　情報のデジタル化

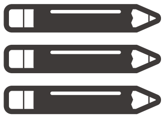
PART1　デジタル化と 2 進法

目標
- 2 進法について理解する。
- デジタルとアナログの違いを説明できるようになる。

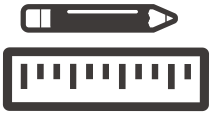
Chapter1　デジタル化と2進法

デジタルとアナログ

Q. えんぴつは何本ある?



Q. このえんぴつの長さは何 cm ?

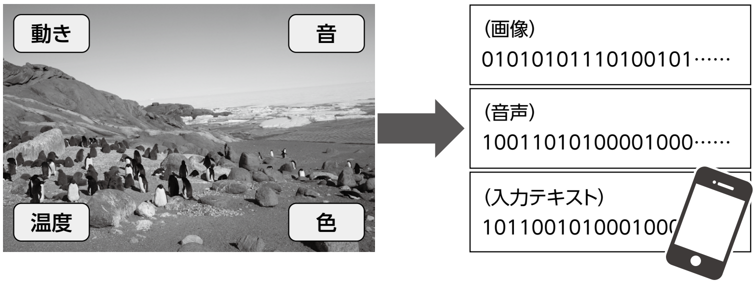


私たちの身の回りには，2 種類のデータがある。

〔①　　　　　　　　　　〕：離散的に表したデータ（例 . えんぴつの本数）

〔②　　　　　　　　　　〕：連続的に表したデータ（例 . 時刻，長さ，温度）

自然界は，さまざまなアナログデータであふれている。しかし，現在一般に使われているコンピュータはデジタルデータしか扱うことができない。そこで，アナログデータをデジタルデータに変換する〔③　　　　　　　　〕を行う。



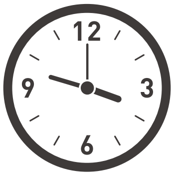
知っておこう

離散は「ばらばら」「とびとび」「連続的ではない」といった意味を持つ言葉である。また，デジタルの語源はラテン語の「指（digitus）」から来ており，「指で数えられるような数（離散的な数）」という意味合いがある。

知っておこう

アナログデータを，「デジタル表示」することもある。「アナログ表示式」と「デジタル表示式」の時計を考えると分かりやすい。

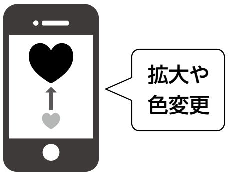
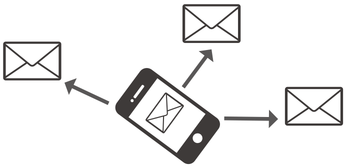
アナログ時計



デジタル時計

- **デジタル化のメリット**

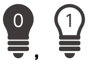
　デジタル化して情報を扱うことで，次のようなメリットが生まれる。

 複数の〔④　　　　　　　　〕を合わせて表現できる。	 〔⑤　　　　　　〕が容易に行える。
 効率よく大量の情報が〔⑥　　　　　　〕できる。	 情報の〔⑦　　　　　　〕や〔⑧　　　　　　〕が容易にできる

デジタル化の主役　２進法

〔⑨　　　　　　　〕:「0」と「1」だけで色々な数値を表現する方法。桁を増やすことで，多くのパターンを表現することができる。

　電球で考えてみると，電球の個数によって，表現できるパターンの総数は次のようになる。

1 個		〔⑩　　　〕通り
2 個		〔⑪　　　〕通り
3 個		〔⑫　　　〕通り
…		

知っておこう

２進法表現は決して新しいものではない。「狼煙（のろし）」「モールス信号」「点字」などさまざまな場面で古くから使われる表現である。

重要

２進法の本質は「ある or なし」「点灯 or 消灯」「ON or OFF」など，２つの状態で情報を表現することにある。

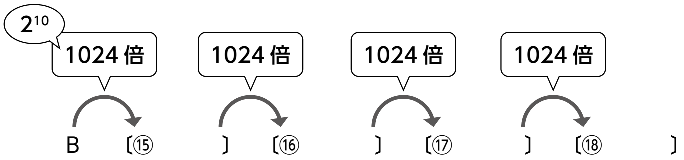
重要

左の表では，それぞれ $2^1,2^2,2^3$ 通りのパターンを表すことができている。電球の個数が n 個なら 2^n パターンの表現が可能である。

情報の単位

情報の最小単位は2進法1桁(0 or 1)の1〔⑬　　　　　　　　〕である。ただし，ビットの単位は細かすぎて扱いにくいため，8ビット分をまとめた1〔⑭　　　　　　　　〕がよく使われる。

また，バイトの前に「K」や「M」といった補助単位を用いることも多い。



知ってておこう

本来 k（キロ）は国際単位系で 1,000 倍を表す記号として定められている。その為，国際単位系と区別するために，国際電気標準会議では，
2^{10}：Ki（キビ）
2^{20}：Mi（メビ）
2^{30}：Gi（ギビ）
などが定められている。KB や MB の代わりに，KiB，MiB が使われることもある。

まとめ

- 離散的に表したデータを**デジタルデータ**，連続的に表したデータを**アナログデータ**という。
- 自然界はアナログデータであふれており，これをデジタルデータに変換（**デジタル化**）して，コンピュータで扱う。
- デジタル化を支えるのは，「0」と「1」だけで情報を表す **2 進法**である。
- 情報の最小単位は 2 進法 1 桁の **1 ビット（bit）**である。8 ビットをまとめて **1 バイト（Byte）**とし，更に K や M といった補助単位を用いて情報の量を表現する。

＜MEMO＞

Chapter2　実践問題

問 1　47 都道府県を表現するのに必要なビット数は何ビットか答えなさい。

問 2　A さんの住むマンションは 8 階建てで，各階の北側と南側には住居が 1 戸ずつある。A さんは 16 戸のうちの一つに住んでいる。B さんは，「はい」か「いいえ」で答えられる質問を出しながら，A さんの住居を当てることにした。例えば，「北側ですか？」「7 階以上ですか？」といった質問を出すことができる。A さんは，質問に対して正直に「はい」か「いいえ」のどちらかで答えるとする。A さんの住居がどこであっても必ず当てるためには，最小で何回の質問が必要であるか答えなさい。
（大学入試センター　情報関係基礎　2013 年　改題）

問 3　容量が 4GB の USB メモリがある。画像 1 枚のサイズは，どれも等しく 4MB とすると，この USB メモリには，何枚の画像が保存できるか。ただし，1KB=1000B と考え，USB メモリの容量は，すべて画像の保存に使われるものとする。

＜MEMO＞

第3講　PART1　確認問題

問１　離散的に表したデータを（　ア　）といい，連続的に表したデータを（　イ　）という。そして，（　イ　）を（　ア　）に変換することを（　ウ　）という。

(1) 空欄（ア）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アナログデータ　　②　正規化
③　デジタルデータ　　④　デジタル化

(2) 空欄（イ）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アナログデータ　　②　正規化
③　デジタルデータ　　④　デジタル化

(3) 空欄（ウ）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アナログデータ　　②　正規化
③　デジタルデータ　　④　デジタル化

問２　デジタルデータのメリットとして<u>適切でないもの</u>を，次の①～④のうちから選びなさい。

①　情報の複製が容易にできる
②　情報の蓄積が容易にできる
③　どのデータであっても誰もが自由に利用できる
④　編集が容易に行える

問 3　ビットとバイトの説明として最も適切なものを，次の①～④のうちから選びなさい。

① 3 バイトは 32 ビットである

② 16 ビットは 1 バイトである

③ 2 ビットで表現できるパターンの総数は 4 通りである

④ 3 ビットで表現できるパターンの総数は 12 通りである

第３講　情報のデジタル化

PART1　デジタル化と２進法

問１　６ビット

問２　４回

問３　1000 枚

PART2　２進法による表現と計算

問１　$1011000_{(2)}$

問２　$101100_{(2)}$

問３　省略

PART3　文字のデジタル表現と 16 進法

問１　$D_{(16)}$

問２　$01101010_{(2)}$

問３　$C3_{(16)}$

問４　(1) 省略　　(2) Info

PART4　音のデジタル表現

問１　(1) 011 110 111 100　　(2) 011 111 001 100

問２　42.336MB

PART5　画像のデジタル化と光の三原色

問１

作る色	赤（Red）	緑（Green）	青（Blue）
白 (White)	255	255	255
黒 (Black)	0	0	0
黄 (Yellow)	255	255	0
赤紫 (Magenta)	255	0	255
空色 (Cyan)	0	255	255

問２　(1) ８色　　(2) 青色の照明

PART6　デジタル画像の構成と色の三原色

問１　(1) ディスプレイの解像度　　(2) ビットの深度　　(3) 画面サイズ

問２　(1) 259.2KB　　(2) 6220.8KB

PART7　動画のデジタル表現と圧縮技術

問１　(1) fps　　(2) 720p or 1080p or 4K

問２　C

問３　(1) 元の文字列とは，別のパターンになってしまうことがある。

具体例：DDCBCDBDDCDCD など

(2) 元に戻す際，必ず一意に定まるように符号を割り当てれば良い。

PART8　【発展】ファイルの種類と拡張子，圧縮と解凍

問１　(1) 省略　　(2) 省略　　(3) 省略

問２　(1) bmp　　(2) mid

第３講　PART1　確認問題　解答

問１

(1)　③

解説：

離散的に表したデータをデジタルデータという。

(2)　①

解説：

連続的に表したデータをアナログデータという。

(3)　④

解説：

このような変換をデジタル化という。

問２　③

解説：

デジタルデータには，主に次のメリットがある。

・複数の表現メディアを合わせて表現できる。

・編集が容易に行える。

・効率よく大量の情報が伝送できる。

・情報の蓄積や複製が容易にできる。

デジタルデータはそのデータの種類や特徴などによって，利用できる範囲が異なるので，「どのデータであっても誰もが自由に利用できる」は誤りである。

問３　③

解説：

ビットは情報の最小単位であり，1ビットは2つのパターンを表すことができる。そして，8ビットで1バイトである。

①　3バイトは，正しくは24ビットである

②　1バイトは，正しくは8ビットである

③　2ビットで表現できるパターンの総数は4通りである

④　3ビットで表現できるパターンの総数は8通りである

したがって，③が正しい。